

**THIS PAGE IS INSERTED BY OIPE SCANNING  
AND IS NOT PART OF THE OFFICIAL RECORD**

### **Best Available Images**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

**BLACK BORDERS** ✓

**TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT**

**BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLORED PHOTOS HAVE BEEN RENDERED INTO BLACK AND WHITE**

**VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS**

**UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE THE BEST AVAILABLE  
COPY. AS RESCANNING *WILL NOT*  
CORRECT IMAGES, PLEASE DO NOT  
REPORT THE IMAGES TO THE  
PROBLEM IMAGE BOX.**

(19)



Europäische Patentamt  
European Patent Office  
Office Européen des brevets

(11) Publication number: **0 354 427  
A2**

(12)

**EUROPEAN PATENT REGISTRATION**

(21) Application number: **89113952.9**

(51) Int Cl.<sup>4</sup> **F16K 31/365**

(22) Date of filing: **July 28, 1989**

(30) Priority: **Aug. 11, 1988 YU 1553/88  
Jan. 16, 1989 YU 88/89**

(71) Applicant: **Medvescek, Milan  
Trubarjeva 12  
68250 Brezice (YU)**

(43) Date of publication of application:  
**February 14, 1990 Official Patent Gazette  
90/07**

(72) Inventor: **Medvescek, Milan  
Trubarjeva 12  
68250 Brezice (YU)**

(84) Designated extension states:  
**AT BE CH DE FR LI NL**

(74) Representative: **Berghoff, Wilhelm, Dipl.-Ing.  
Am Eichenhügel 11  
D-4780 Lippstadt (DE)**

**(54) Differential pressure control valve**

(57) In a differential pressure control valve with a housing, which exhibits a valve face with a piston rod arranged in a movable manner in the housing, with said piston rod bearing a valve disk, which cooperates with the valve face, with a spring-weighed diaphragm connected to the piston rod, which on the valve face is subjected to the return pressure by way of a return pulse line and which is subjected to the flow pressure on the side away from the valve face by way of a flow pulse line, the piston rod, to simplify the design to protect the return-side pulse line against obstruction and to decrease the installation cost, exhibits an extrusion. In the process, the return pulse line is arranged within the extrusion and the piston rod. Furthermore, the housing exhibits a pocket into which the extrusion inserts.

*(Figure 1)*

### Differential pressure control valve

The invention relates to a differential pressure control valve, particularly for water heating systems with a housing exhibiting a valve face, with a piston rod arranged in a movable manner in the housing, with said piston rod bearing a valve disk, which cooperates with the valve face, with a spring-loaded diaphragm connected to the piston rod, which on the valve face is subjected to the return pressure by way of a return pulse line and which is subjected to the flow pressure on the side away from the valve face by way of a flow pulse line.

Such types of differential pressure control valves are used particularly for water heating systems in order to ensure a specified differential pressure between the forward pressure and the return pressure in the heating circuit.

There are known differential pressure control valves, in which the pulse lines are arranged outside of the valve and in which the leading-in of the return pulse line into the valve is arranged directly on the valve cone. These previously known differential pressure control valves have a disadvantage in that, because of the lead of the pulse line outside of the valve, a comparably high installation cost is necessary. The leading-in of the return pulse line directly on the valve cone frequently results in instabilities of the control and pressure variations in the

heating system due to turbulence in the region of the valve. The dirt particles that often swim in the medium flowing through the valve can frequently obstruct the leading-in of the return pulse line because the medium stream flows directly into the leading-in opening. If this occurs, the previously known differential pressure control valves will no longer work.

Furthermore, there are known differential pressure control valves in which the spring weight of the diaphragm occurs through torsion springs. However, this known type of spring weight has a disadvantage in that the adjustment of the differential pressure setting value is often complicated. In order to keep the deviation in the adjustment of the differential pressure small, the springs used must be small and the spring constants must be correspondingly small. These would normally require long springs. In order to shorten the length of the springs, a set of 2 or more springs that lie concentrically are used. In order to facilitate an adjustment of the spring constants, and consequently, of the desired differential pressure, springs with varying spring constants are often used. The disadvantage, however, is that mistakes may occur when installing the springs with varying spring constants, possibly resulting in a wrong differential pressure set point being set.

The known differential pressure control valves are often constructed in such a way that they function essentially with little noise either only when there are big differential pressures or only when there are small ones. The reason is that in big differential pressures, the so-called cavitation noises are often disturbing, and that in small differential pressures, the so-called turbulence noises, such as whistling, etc., are audible. But a differential pressure control valve works practically often in both differential pressure areas, so that the known differential pressure control valves generate noises either when there are big or small differential pressures.

The task of the invention is to create a differential pressure control valve that is constructed simply in comparison to the previously known, offers good protection against obstruction of the return pulse line, and involves little installation expense.

This task is solved according to the invention in that the piston rod exhibits an extrusion, that the return pulse line is arranged within the extrusion and the piston rod, and that the housing exhibits a pocket into which the extrusion inserts.

Through these measures, a differential pressure control valve is created, in which the leading-in of the return pulse line is not found within the region of the turbulent flow of the medium controlled by the differential pressure control valve, unlike in the previously known one. The medium

controlled through the differential pressure control valve essentially flows by the extrusion and the medium found in the pocket of the housing provided according to the invention essentially rests. The end of the extrusion is arranged in this pocket, in which the leading-in of the return pulse line is provided.

Because the return pulse line is arranged within the extrusion and the piston rod, additional lines and lines to be additionally installed are not at all necessary for the pressurization of the diaphragm with the return pressure, thereby reducing the installation costs in comparison to the previously known and avoiding the danger of damage to such a self-contained return pulse line.

Because of the lack of an additionally required return pulse line, the differential pressure control valve according to the invention is much simpler and much cheaper to produce than the previously known differential pressure control valves.

Through the arrangement of the leading-in opening of the return pulse line outside of the turbulent flow region of the medium to be controlled, the danger of dirt accumulation in the leading-in opening, and consequently, the return pulse line, is considerably reduced in comparison to the previously known one.

Advantageous embodiments and other forms of the differential pressure control

valve according to the invention follow from the subordinate claims.

It is particularly advantageous, as claimed in Claim 2, to arrange the leading-in into the return pulse line on the upper edge of the extrusion turned towards the bottom of the pocket because as a result of this measure, the leading-in into the return pulse line is as far away as possible from the region of the turbulent flow of the medium to be controlled, thereby as much as possible ruling out the possibility of dirtying the return pulse line. It is furthermore particularly advantageous when a leading edge of a housing wall of the housing is somewhat diagonal to the axis of the extrusion and is tilted towards the valve plate because through this measure, a flow line is placed essentially far from the pocket of the housing, and consequently, far from the leading-in into the return pulse line of the medium to be controlled. This contributes to a further abatement of the flow in the pocket of the housing.

It is furthermore particularly advantageous when, in accordance with Claim 3, the depth of the pocket and the length of the extrusion are dimensioned in such a way that even with a wide open differential pressure control valve, and consequently, valve plate fully lifted off from the valve face, the leading-in into the pulse line is in the pocket because, as a result of this measure, even in a wide open differential pressure control valve, it is

ensured that the leading-in into the pulse line is found outside of the turbulent flow region.

The return pulse line, in accordance with Claim 4, may advantageously flow into a one-piece upper chamber, which is screwed directly into the housing, and provide a lower chamber, in which the diaphragm, sealed tight, is clamped between the upper and lower chamber. These measures considerably simplify the construction of the differential pressure control valve according to the invention.

It is particularly advantageous when, in accordance with Claim 5, the diaphragm is loaded by a set of springs consisting of one or several coil springs in the opening direction of the differential pressure control valve and if the coil springs all exhibit the same length and the same spring constants. Through these measures, a target pressure differential can be specified simply by selecting the number of coil springs, and because of the fact that the coil springs all exhibit the same length and the same spring constants, it does not matter which of the available coil springs is used for the set of springs in a particular case.

To simplify the mechanical design of the differential pressure control valve according to the invention, in this connection, in accordance with Claim 6, the set of springs can advantageously support itself directly on the lower chamber. On the other hand, the set of springs may be variable in its initial

tension through an adjustable spring base placed on the piston rod. Through these measures, it is easy to set the target differential pressure specified by selecting the number of coil springs by adjusting the spring base, and consequently, by changing the spring tension to different values.

To protect the mentioned set of springs, in accordance with Claim 7, a removable spring hood is provided, which encloses the set of springs and is arranged on the lower chamber. Through these measures, damage to the set of springs can be avoided. On the other hand, it is possible to design the differential pressure control valve according to the invention for simple construction because the spring hood part enclosing the set of springs can be rinsed by the medium to be controlled, for example. In this connection, it is advantageous if a shut-off spindle is provided, which is rotatably stored through an extension in the spring hood and which is rotatably and movably stored in a guide bore hole of the piston rod. With the help of this shut-off spindle, a shut-off of the differential pressure control valve is possible, e.g., to perform maintenance and repair work on a water heating system. Because of the rotatable storage of the shut-off spindle in the spring hood by means of the extension mentioned, the shut-off spindle cannot get lost and cannot be unscrewed from the spring hood, for example. Because of the rotatable and movable storage of the shut-off spindle in a

guide bore hole of the piston rod, a further guiding of the piston rod in the housing of the upper chamber or the lower chamber can be dispensed with, which considerably improves and simplifies the mechanical structure of the differential pressure control valve according to the invention.

It is furthermore advantageous when, in accordance with Claim 8, the spring base is secured by a snap ring against switching off or falling off and if the piston rod exhibits markings, particularly marking grooves, for the adjustment of the spring base. Through the snap ring or the markings, it is possible to directly read the fine adjustment of the spring initial tension, and consequently, the fine adjustment of the target differential pressure by adjusting the spring base.

To improve the sealing of the differential pressure control valve according to the invention in comparison to the environment, it may be advantageous in accordance with Claim 9 to provide a soft seal, particularly an O-ring seal, between the upper chamber and the housing and/or between the lower chamber and the spring hood.

Finally, it is particularly advantageous, in accordance with Claim 10, to select the diameter of the valve plate such that it is the same or smaller than the diameter of the valve face, so that even with the greatest deviation necessitated by production, the outer edge of the valve plate does not project over the outer edge of the valve face. In this connection, the outer edge of

the valve face can be sharp-edged and be as far as possible from the dividing wall and the side wall of the housing. The inner edge of the valve face may be made round and the outer edge of the valve plate may be sharp-edged. Through these measures, it is possible to clearly reduce the noise of the differential pressure control valve according to the invention because the medium controlled through the differential pressure control valve can flow by as freely as possible at the narrowing between the valve plate and the valve face without causing excessive turbulence or cavitation.

Embodiments of the differential pressure control valve according to the invention are shown in the drawings and will be explained in detail in the following with the help of the drawings.

To illustrate

Fig. 1 a differential pressure control valve according to the invention in a section through the middle axis.

Fig. 2 a detail of the differential pressure control valve according to the invention in accordance with Fig. 1, with reference to the design of the valve plate and the valve face, and

Fig. 3 a second embodiment of a differential pressure control valve according to the invention.

The differential pressure control valve in accordance with Fig. 1 consists of a housing (1), an upper chamber (2), a lower chamber (3), and a lid or a spring hood (4). In the

interior of the differential pressure control valve according to the invention, a console or spring base (5), a set of springs (6), a diaphragm (7), and a piston rod (8) with return pulse line (9) placed in the interior are provided.

A valve plate (10) and an extrusion (11) are placed on the piston rod (8). A leading-in (14) into the pulse line (9) is placed in the upper edge (17) of the extrusion (11). A pocket (16) is provided in the wall (12) in the housing (1). The pocket (16) extends from the leading edge (13) to the return-side edge (15) of the wall (12). The medium to be controlled by the differential pressure control valve outflow from the direction (A), which marks the inlet side, into the housing (1), flows through the valve plate (10) and leaves the housing (1) in direction (B) towards the output side. The pressure on the output side of the medium to be controlled acts through the pulse line (9) on the upper side of the diaphragm (7) shown in Fig. 1. The pressure of the inlet on the housing (1) of the differential pressure control valve according to the invention acts on the other lower side of the diaphragm (7). The set of springs (6) acts on the piston rod (8) in the same direction as the pressure on the upper side of the diaphragm (7).

In Fig. 1, the differential pressure control valve according to the invention is shown in a closed position on the right and in a wide open position on the left. One notices that the upper edge (17) of the extrusion (11) is

always found in the pocket (16) in the closed as well as in the wide open position of the differential pressure control valve. This means that the upper edge (17) is always higher than the edge (13) in the wall (12). This means that the inlet (14) of the pulse line (9) is always protected in the pocket (16) and away from the flow of the medium in the housing (1). The medium, e.g., the water of a water heating system, flows parallel to the wall (12) past the edge (13). Through these measures according to the invention, the chance of soiling the pulse line (9) with the particles found in the medium is substantially less, in comparison to the previously known one. The inlet (14) of the pulse line (9) is very far from the valve plate (10) and the turbulence and pressure variations that occur there do not influence the pressure transmitted by the pulse line (9) so that the adjustment of the differential pressure in the differential pressure control valve according to the invention is more stable compared to that of the previously known one.

In the differential pressure control valve according to the invention, the set of springs (6), in accordance with Fig. 1, consists of a dual- or multi-concentric torsion or coil spring. The essential thing, in this connection, is that all springs exhibit the same length and the same spring constants. Only the diameter of the torsion and coil springs varies. This measure ensures that all the springs used exercise the same force

when the initial tension is the same. Replacement of the springs of the set of springs (6) is possible if the cover or the spring hood (4) and the spring base or console (5) is removed.

In Fig. 2, the same or equally acting device parts as in Fig. 1 are provided. In Fig. 2, a detail of the differential pressure control valve according to the invention is presented in accordance with Fig. 1, namely the formation of the valve face (18) and of the valve plate (10). The valve face (18) is formed in a dividing wall (22) of the housing (1). An inner wall (19) of the valve face (18) is round-shaped. The outer edge (20) of the valve face (18) is nevertheless sharp-edged. The height (H), or the measurement between the dividing wall (22) and the outer wall (20), is big, if possible. The outer diameter of the valve face (18) is marked with the reference character (D), and according to the invention, is greater or equal to the outer diameter of the valve plate (10), which is marked with (d). In this case, the outer edge (21) of the valve plate (10) has the diameter (d). A side wall (23) of the housing (1) is as far as possible from the valve plate (10). Through the measures described, it is ensured that, when the valve plate (10) is removed from the valve face (18), the medium controlled by the differential pressure control valve according to the invention can flow as freely and unimpeded as possible and without generating turbulence on account of the



narrowing between the valve plate (10) and the valve face (18), so that as little turbulence or cavitation as possible occurs. In this connection, it is particularly important for the diameter (D) of the valve face (18) to be of greater or equal diameter (d) to the diameter of the valve plate (10).

In Fig. 3, the same or equally acting device parts, as in Figs. 1 and 2, are provided with the same reference characters. The previously described design of the differential pressure control valve according to the invention also corresponds to the design of the differential pressure control valve according to Fig. 3. In Fig. 3, one recognizes, in addition, a shut-off spindle (24), which is rotatably fastened by an extrusion (27) in the spring hood (4). By turning the shut-off spindle (24), an activation of the differential pressure control valve according to the invention in the closing direction is possible so that for maintenance work on a water heating system, for example, the differential pressure control valve according to the invention can be closed independently of the pressures measured. The piston rod (8) is also opened in the direction of the middle axis through a guide bore hole (31) in the piston rod (8). Through this measure, no further guiding of the piston rod (8) in the lower chamber (3) of the differential pressure control valve according to the invention is necessary. For the most secure sealing of the upper chamber (2) opposite

the casing (1) and of the lower chamber (3) opposite the cover or the spring hood (4), a first soft seal, which is shaped like an O-ring seal (25), and a second soft seal, which is shaped like an O-ring seal (26), is provided in Fig. 3.

In order to prevent an undesired switching off of the spring base (5) from the thread of the piston rod (8), a snap ring (28) is provided in Fig. 3, which on the other hand can be removed for changing or removing and adding springs of the set of springs (8). If the snap ring (28) is in the position shown in Fig. 3, it then serves as lower stopper for the spring base (5). Furthermore, an upper marking (29) and a lower marking (30) are provided in Fig. 3, which when the spring base (5) is twisted or moved, serve as a reading mark so as to facilitate direct reading of the preset differential pressure target value when the preset differential target pressure is being fine-tuned.

Finally, character reference (32) identifies the input-side pulse line connection shown in Fig. 3. The essential thing is that through the sealing of the spring hood (4) opposite the lower chamber (3) by means of the O-ring sealing (26), it is possible for the leading medium to flow into the spring hood (4) through the leading pulse line connection (32) without the need for further sealing measures between the lower chamber (3) and the piston (8).

The differential pressure control valve according to the invention functions as follows. It is assumed that the shut-off spindle (24) is in the position shown in Fig. 3 and that the differential pressure control valve is connected to the entry, exit, and the input-side pulse line connection. In this case, the differential pressure between the forward and return is regulated in that the diaphragm (7) in Fig. 3 is loaded on the diaphragm (7) via the return-side pulse line (9), and through the leading pulse line (32), the diaphragm (7) in Fig. 3 is loaded below. In addition, the loading through the set of springs (6) works on the diaphragm (7) through the piston rod (8) in the same direction as the pressure through the return-side pulse line (9). The active pressures and the active spring resistances place the valve plate (10) in a certain position with respect to the valve face (18), which changes depending on the pressures in the forward and return. If the differential pressure control valve according to the invention is closed for maintenance purposes, the shut-off spindle (24) in Fig. 3 is turned in upwards into the spring hood (4) so that the piston rod (8) in Fig. 3 is pushed upwards until the valve plate (10) lies on the valve face (18).

As can be seen from Fig. 3, in particular, the differential pressure control valve according to the invention exhibits a comparably simple mechanical design, which requires comparatively little sealing material, on account of the chosen design,

in order to seal the differential pressure control valve from the environment. Furthermore, because of the special design of the return-side pulse line (9), a return-side pulse line placed outside of the valve is not necessary, thereby omitting the installation costs for it, which may have been necessary. The special design of the valve face (18) and valve plate (10) facilitates as free and as silent a flow of the medium as possible through the differential pressure control valve according to the invention. Due to the set of springs (6) provided according to the invention with the adjustability through the spring base (5), a simple, trouble-free presetting of the desired differential pressure control valve is possible.

### Claims

1. Differential pressure control valve, particularly for water heating systems with a housing exhibiting a valve face, with a piston rod placed in a movable manner in the housing, which supports a valve disk, which cooperates with the valve face, with a spring-loaded diaphragm and diaphragm connected to the piston rod, which on the valve face is subjected to the return pressure through a return pulse line and which is subjected to the flow pressure on the side away from the valve face through a flow pulse line, that the piston rod (8) exhibits an extrusion (11), that the return pulse line (9) is placed within the extrusion

(11) and the piston rod (8), and that the housing (1) exhibits a pocket (16), into which the extrusion (11) inserts.

2. Differential pressure control valve according to Claim 1, characterized in that the leading-in (14) into the return pulse line (9) is placed on the upper edge (17) of the extrusion turned towards the bottom (15) of the pocket (16), and that a leading edge (13) of a housing wall (12) is a little slanted towards the axis of the extrusion (11) and is tilted towards the valve plate (10).

3. Differential pressure control valve according to Claim 1, characterized in that the depth of the pocket (16) and the length of the extrusion (11) are measured in such a way that even when the differential pressure control valve is wide open, the leading-in (14) into the pulse line (9) is in the pocket (16).

4. Differential pressure control valve according to Claim 1, characterized in that the return pulse line (9) flows into a one-piece upper chamber (2), which is screwed in directly into the housing (1), and that a lower chamber (3) is provided, and the diaphragm (7), sealed tight, is clamped between the upper chamber (2) and lower chamber (3).

5. Differential pressure control valve according to Claim 1, characterized in that the diaphragm (7), through a set of springs (6), consisting of one or several coil springs, is loaded in the opening direction of the differential pressure control valve and that

the coil springs all exhibit the same length and the same spring constants.

6. Differential pressure control valve according to Claims 4 and 5, characterized in that the set of springs (6) supports itself directly on the lower chamber, that the set of springs (6) may be variable in its initial tension through an adjustable spring base (5) placed on the piston rod (8).

7. Differential pressure control valve according to Claim 6, characterized in that a removable spring hood (4) is provided, which encloses the set of springs (6) and is placed on the lower chamber (3), and that a shut-off spindle (24) is provided, which is rotatably stored through an extrusion (27) in the spring hood (4) and which is rotatably and movably stored in a guide bore hole (31) of the piston rod (8).

8. Differential pressure control valve according to Claim 6, characterized in that the spring base (5) is secured by a snap ring (28) against switching off or falling off and that the piston rod (8) exhibits markings, particularly marking grooves (29, 30), for the adjustment of the spring base (5).

9. Differential pressure control valve according to Claim 4 and/or Claim 7, characterized in that a soft seal, particularly an O-ring seal (25, 26), between the upper chamber (2) and the housing (1) and/or between the lower chamber (3) and the spring hood (4), is provided.

10. Differential pressure control valve according to Claim 1, characterized in that

the diameter (d) of the valve plate (10) is the same or smaller than the diameter (D) of the valve face (18), that even with the greatest deviation necessitated by production, the outer edge (21) of the valve plate (10) does not project over the outer edge (20) of the valve face (18), that the outer edge (20) of the valve face (18) is sharp-edged, that the outer edge (20) of the valve face (18) is as far as possible from the dividing wall (22) and the side wall (23) of the housing (1), that the inner edge (19) of the valve face (18) may be made round and that the outer edge (21) of the valve plate (10) is sharp-edged.

*(three pages of figures [Fig. 1-3] here)*

(19)



Europäische Patentamt  
European Patent Office  
Office Européen des brevets

(11) Publication number: **0 354 427 A3**

(12)

**EUROPEAN PATENT REGISTRATION**

(21) Application number: **89113952.9**

(51) Int Cl.<sup>8</sup> **F16K 31/365**

(22) Date of filing: **July 28, 1989**

(30) Priority: **Aug. 11, 1988 YU 1553/88**  
**Jan. 16, 1989 YU 88/89**

(71) Applicant: **Medvescek, Milan**  
**Trubarjeva 12**  
**68250 Brezice (YU)**

(43) Date of publication of application:  
**February 14, 1990 Official Patent Gazette**  
**90/07**

(72) Inventor: **Medvescek, Milan**  
**Trubarjeva 12**  
**68250 Brezice (YU)**

(84) Designated extension states:  
**AT BE CH DE FR LI NL**

(88) Date of publication of the subsequent  
published search report: **January 2, 1991**  
**Official Patent Gazette 91/01**

(74) Representative: **Berghoff, Wilhelm, Dipl.-Ing.**  
**Am Eichenhügel 11**  
**D-4780 Lippstadt (DE)**

**(54) Differential pressure control valve**

(57) In a differential pressure control valve with a housing (1), which exhibits a valve face with a piston rod (8) arranged in a movable manner in the housing, with said piston rod bearing a valve disk (10), which cooperates with the valve face, with a spring-weighed diaphragm (7) connected to the piston rod, which on the valve face is subjected to the return pressure through a return pulse line (9) and which subjected to the flow pressure on the side away from the valve face through a flow pulse line, the piston rod, to simplify the design to protect the return-side pulse line against obstruction and to decrease the installation cost, exhibits an extrusion (11). In the process, the return pulse line is arranged within the extrusion and the piston rod. Furthermore, the housing exhibits a pocket (16) into which the extrusion inserts.

*(Figure 1)*

# EUROPEAN SEARCH REPORT

Registration No.

EP 89 11 3952

RELEVANT DOCUMENTS			
Category	Description of the document with information, if necessary, on the important portions	Re: Claim	Classification of the Registration (Int. Cl. 5)
A	US-A-2377227 (GRISWOLD) * Figure 1 * ---	1	F16K31/365
A	FR-A-566512 (ARCA REGULATOR) * Figure 2 * ---	1	
A	GB-A-590947 (FRIEDMAN) * Figure 1 * ---		
A	US-A-3570529 (PICKERT) * Figure 1 * ---		
This search report was issued for all patent claims.			RESEARCHED SUBJECTS (Int. Cl. 5) F16K
Place of search BERLIN		Final date of search October 22, 1990	Inspector SCHLABBACH M.
CATEGORY OF THE DOCUMENTS MENTIONED		T: The theories or principles behind the invention E: Older patent document that was published only on or after the date of filing. D: Document cited in the application L: Document cited for other reasons ----- A: Member of the same patent family, concurrent document	
X: Of particular significance, solely considered Y: Of particular significance in connection with another publication of the same category A: Technological background O: Non-written disclosure P: Interim literature			

AFFIDAVIT

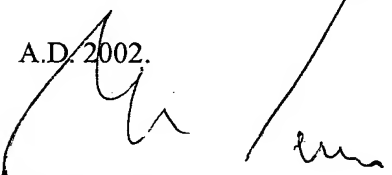
I, Ilse Wong, translator for ALL LANGUAGES LTD, of Toronto, in the Province of Ontario, and a Certified Translator recognized by the Association of Translators and Interpreters of Ontario (ATIO ID #2320), make oath and say:

1. I understand both the German and the English languages;
2. I have carefully compared the annexed translation from German into English with European Patent Registration Number 0 354 427 A2, entitled "Differential Pressure Control Valve";  
and
3. The said translation, done by me, is, to the best of my knowledge and ability, a true and correct translation of the said document in every respect.

SWORN before me at the City of )

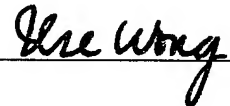
Toronto, this 18th day of February, )

A.D. 2002. )

  
Maurice Penzo, )

Notary Public in and for the )

Province of Ontario. )



MAURICE PENZO, Notary Public, City  
of Toronto, limited to the attestation of  
instruments and the taking of affidavits,  
for All Languages Ltd.  
Expires December 12, 2004.

All Languages Ltd



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89113952.9

51 Int. Cl. 4: F16K 31/365

22 Anmeldetag: 28.07.89

30 Priorität: 11.08.88 YU 1553/88  
16.01.89 YU 88/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
14.02.90 Patentblatt 90/07

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR LI NL

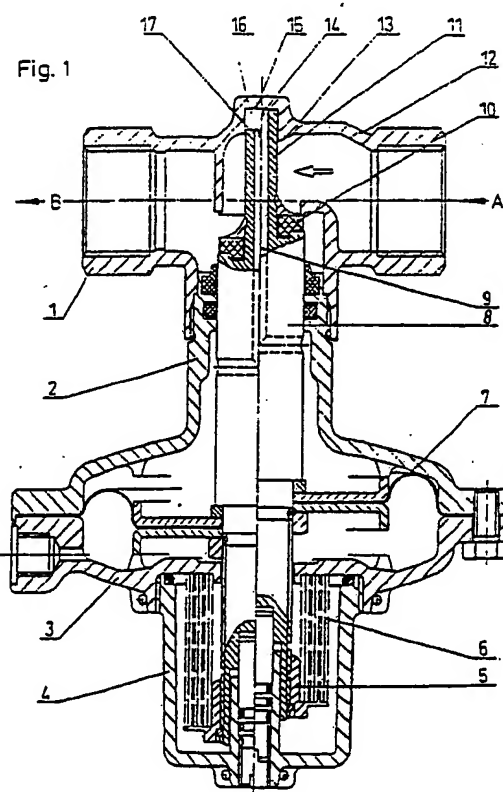
71 Anmelder: Medvescek, Milan  
Trubarjeva 12  
68250 Brezica(YU)

72 Erfinder: Medvescek, Milan  
Trubarjeva 12  
68250 Brezica(YU)

74 Vertreter: Berghoff, Wilhelm, Dipl. Ing.  
Am Eichenhügel 11  
D-4780 Lippstadt(DE)

54 Differenzdruckregelventil.

57 Bei einem Differenzdruckregelventil mit einem Gehäuse, das einen Ventilsitz aufweist, mit einer im Gehäuse verschieblich angeordneten Kolbenstange, die einen Ventilteller trägt, der mit dem Ventilsitz zusammenwirkt, mit einer federbelasteten und mit der Kolbenstange verbundenen Membrane, die ventilsitzseitig über eine Rücklaufimpulsleitung mit dem Rücklaufdruck beaufschlagt wird und die auf der vom Ventilsitz abgewandten Seite über eine Vorlaufimpulsleitung mit dem Vorlaufdruck beaufschlagt wird, weist die Kolbenstange zur Vereinfachung des Aufbaues zum Schutz der rücklaufseitigen Impulsleitung gegen Verstopfung und zur Verringerung des Installationsaufwandes einen Aufsatz auf. Dabei ist die Rücklaufimpulsleitung innerhalb des Aufsatzes und der Kolbenstange angeordnet. Weiterhin weist das Gehäuse eine Tasche auf, in die der Aufsatz eintaucht.



## Differenzdruckregelventil

Die Erfindung betrifft ein Differenzdruckregelventil insbesondere für Warmwasserheizungsanlagen mit einem Gehäuse, das einen Ventilsitz aufweist, mit einer im Gehäuse verschieblich angeordneten Kolbenstange, die einen Ventilteller trägt, der mit dem Ventilsitz zusammenwirkt, mit einer federbelasteten und mit der Kolbenstange verbundenen Membrane, die ventilsitzseitig über eine Rücklaufimpulsleitung mit dem Rücklaufdruck beaufschlagt wird und die auf der vom Ventilsitz abgewandten Seite über eine Vorlaufimpulsleitung mit dem Vorlaufdruck beaufschlagt wird.

Derartige Differenzdruckregelventile werden insbesondere in warmwasserheizungsanlagen verwendet, um eine vorgegebene Druckdifferenz zwischen dem Vorlaufdruck und dem Rücklaufdruck im Heizungskreislauf sicherzustellen.

Es sind Differenzdruckregelventile bekannt, bei denen die Impulsleitungen außerhalb des Ventils angeordnet sind und bei denen der Eintritt der Rücklaufimpulsleitung in das Ventil direkt am Ventilkegel angeordnet ist. Diese vorbekannten Differenzdruckregelventile haben den Nachteil, daß aufgrund der Führung der Impulsleitung außerhalb des Ventils ein vergleichsweise hoher Installationsaufwand erforderlich ist. Der Eintritt der Rücklaufimpulsleitung direkt am Ventilkegel führt häufig wegen der Turbulenzen in dem Bereich des Ventils zu Instabilitäten der Regelung und Druckschwankungen in der Heizungsanlage. Die Schmutzpartikel, die häufig in dem das Ventil durchfließenden Medium schwimmen, können häufig den Eintritt der Rücklaufimpulsleitung verstopfen, weil der Mediumstrom direkt in die Eintrittsöffnung fließt. Ist dies der Fall, so funktionieren die vorbekannten Differenzdruckregelventile nicht mehr.

Es sind weiterhin Differenzdruckregelventile bekannt, bei denen die Federbelastung der Membrane durch Torsionsfedern erfolgt. Diese bekannte Art der Federbelastung hat jedoch den Nachteil, daß die Einstellung des Differenzdrucksollwertes häufig kompliziert ist. Um die Regelabweichung bei der Regelung des Differenzdruckes klein zu halten, müssen die verwendeten Federn klein sein und die Federkonstanten müssen entsprechend klein sein. Dies würde üblicherweise lange Federn erfordern. Um die Länge der Federn zu verkürzen, benutzt man häufig einen Satz von 2 oder mehr konzentrisch liegenden Federn. Um eine Einstellung der Federkonstante und damit des gewünschten Differenzdruckes zu ermöglichen, werden häufig Federn mit unterschiedlichen Federkonstanten verwendet. Dies hat jedoch den Nachteil, daß es beim Einbau der Federn mit verschiedenen Federkonstanten zu Verwechslungen kommen kann, so daß möglicher-

weise ein falscher Differenzdrucksollwert eingestellt wird.

Die bekannten Differenzdruckregelventile sind häufig so konstruiert, daß sie entweder nur bei großen oder nur bei kleinen Differenzdrücken im wesentlichen geräuscharm funktionieren. Dies hat den Grund, daß bei großen Druckdifferenzen die sogenannten Kavitationsgeräusche häufig störend sind und daß bei kleinen Druckdifferenzen sogenannte Turbulenzgeräusche wie Pfeifen usw. hörbar sind. Ein Differenzdruckregelventil arbeitet jedoch praktisch oft in beiden Differenzdruckbereichen, so daß die bekannten Differenzdruckregelventile entweder bei großen oder bei kleinen Druckdifferenzen Geräusche erzeugen.

Die Erfindung hat die Aufgabe ein Differenzdruckregelventil zu schaffen, das gegenüber den Vorbekannten einfach aufgebaut ist, einen hohen Schutz gegen Verstopfung der Rücklaufimpulsleitung bietet und wenig Installationsaufwand erfordert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kolbenstange einen Aufsatz aufweist, daß die Rücklaufimpulsleitung innerhalb des Aufsatzes und der Kolbenstange angeordnet ist und daß das Gehäuse eine Tasche aufweist, in die der Aufsatz eintaucht.

Durch diese Maßnahmen wird ein Differenzdruckregelventil geschaffen, bei dem der Eintritt der Rücklaufimpulsleitung nicht wie beim Vorbekannten innerhalb des Bereiches der turbulenten Strömung des durch das Differenzdruckregelventil gesteuerten Mediums sich befindet. Das durch das Differenzdruckregelventil gesteuerte Medium fließt im wesentlichen an dem Aufsatz vorbei und das in der erfindungsgemäß vorgesehenen Tasche des Gehäuses befindliche Medium ruht im wesentlichen. In dieser Tasche ist das Ende des Aufsatzes angeordnet, in dem der Eintritt der Rücklaufimpulsleitung vorgesehen ist.

Dadurch, daß die Rücklaufimpulsleitung innerhalb des Aufsatzes und der Kolbenstange angeordnet ist, sind zur Druckbeaufschlagung der Membrane mit dem Rücklaufdruck keinerlei zusätzliche und zusätzlich zu installierende Leitungen erforderlich, so daß gegenüber dem Vorbekannten der Installationsaufwand verringert ist und die Gefahr der Beschädigung einer solchen freistehenden Rücklaufimpulsleitung vermieden wird.

Durch das Fehlen einer zusätzlich erforderlichen Rücklaufimpulsleitung ist das erfindungsgemäße Differenzdruckregelventil wesentlich einfacher und kostengünstiger herstellbar als die vorbekannten Differenzdruckregelventile.

Durch die Anordnung der Eintrittsöffnung der

Rücklaufimpulsleitung außerhalb des turbulenten Strömungsbereiches des zu steuernden Mediums ist die Verschmutzungsgefahr der Eintrittsöffnung und damit der Rücklaufimpulsleitung gegenüber dem Vorbekannten wesentlich verringert.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Es ist besonders vorteilhaft, wie in Anspruch 2 beansprucht, den Eintritt in die Rücklaufimpulsleitung an dem dem Boden der Tasche zugewandten oberen Rand des Aufsatzes anzuordnen, weil durch diese Maßnahme der Eintritt in die Rücklaufimpulsleitung möglichst weit weg von dem Bereich der turbulenten Strömung des zu steuernden Mediums erfolgt und damit die Verschmutzung der Rücklaufimpulsleitung soweit wie möglich ausgeschlossen wird. Es ist weiterhin besonders vorteilhaft, wenn eine vorlaufseitige Kante einer Gehäusewand des Gehäuses etwas schräg zur Achse des Aufsatzes besteht und in Richtung zum Ventilteller geneigt ist, weil durch diese Maßnahme eine Strömungsleitung im wesentlichen weg von der Tasche des Gehäuses und damit weg vom Eintritt in die Rücklaufimpulsleitung des zu steuernden Mediums erfolgt. Dies trägt zu einer weiteren Beruhigung der Strömung in der Tasche des Gehäuses bei.

Es ist weiterhin besonders vorteilhaft, wenn gemäß Anspruch 3 die Tiefe der Tasche und die Länge des Aufsatzes derart bemessen sind, daß auch bei vollgeöffnetem Differenzdruckregelventil und damit vollabgehobenem Ventilteller vom Ventil Sitz der Eintritt in die Impulsleitung sich in der Tasche befindet, weil durch diese Maßnahme auch bei vollgeöffnetem Differenzdruckregelventil sichergestellt ist, daß der Eintritt in die Impulsleitung außerhalb des turbulenten Strömungsbereiches sich befindet.

Man kann die Rücklaufimpulsleitung gemäß Anspruch 4 vorteilhaft in eine einstückig ausgebildete Oberkammer münden lassen, die direkt in das Gehäuse eingeschraubt ist und eine Unterkammer vorsehen, wobei die Membrane abgedichtet zwischen Oberkammer und Unterkammer eingespannt ist. Durch diese Maßnahmen wird der konstruktive Aufbau des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils wesentlich vereinfacht.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn gemäß Anspruch 5 die Membrane durch einen Federsatz bestehend aus einer oder mehreren Schraubenfedern in Öffnungsrichtung des Differenzdruckregelventils belastet ist und wenn die Schraubenfedern alle die gleiche Länge und die gleiche Federkonstante aufweisen. Durch diese Maßnahmen kann eine Solldruckdifferenz durch Wahl der Anzahl der Schraubenfedern einfach vorgegeben werden, wobei aufgrund der Tatsache, daß die Schraubenfedern alle die gleiche Länge und die gleiche Feder-

konstante aufweisen, es egal ist, welche der vorhandenen Schraubenfedern man für den Federsatz im Einzelfall verwendet.

Zur Vereinfachung der mechanischen Konstruktion des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils kann in diesem Zusammenhang vorteilhaft gemäß Anspruch 6 der Federsatz sich einseitig an der Unterkammer unmittelbar abstützen. Andererseits kann der Federsatz durch eine an der Kolbenstange angeordnete verstellbare Federbasis in seiner Vorspannung veränderlich sein. Durch diese Maßnahmen ist es einfach möglich, die durch die Wahl der Zahl der Schraubenfedern vorgegebene Solldruckdifferenz durch Verstellung der Federbasis und damit durch Veränderung der Federvorspannung auf verschiedene Werte einzustellen.

Zum Schutz des genannten Federsatzes kann vorteilhaft gemäß Anspruch 7 eine abnehmbare Federhaube vorgesehen sein, die den Federsatz umschließt und die an der Unterkammer angeordnet ist. Durch diese Maßnahmen kann eine Beschädigung des Federsatzes vermieden werden. Andererseits ist es möglich das erfindungsgemäße Differenzdruckregelventil einfach konstruktiv auszugestalten, weil der den Federsatz umschließende Federhaubenteil z. B. durch das zu steuernde Medium durchspült werden kann. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn eine Absperrspindel vorgesehen ist, die durch einen Ansatz in der Federhaube drehbar gelagert ist und die in einer Führungsbohrung der Kolbenstange dreh- und verschiebbar gelagert ist. Mit Hilfe dieser Absperrspindel ist eine Absperrung des Differenzdruckregelventils möglich z. B. für die Durchführung von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an einer Warmwasserheizungsanlage. Durch die drehbare Lagerung der Absperrspindel in der Federhaube mittels des genannten Ansatzes ist die Absperrspindel unverlierbar und kann z. B. nicht aus der Federhaube herausgedreht werden. Durch die dreh- und verschiebbare Lagerung der Absperrspindel in einer Führungsbohrung der Kolbenstange kann auf eine weitere Führung der Kolbenstange in dem Gehäuse der Oberkammer oder der Unterkammer verzichtet werden, was die mechanische Konstruktion des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils wesentlich verbessert und vereinfacht.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn gemäß Anspruch 8 die Federbasis durch einen Sprengring gegen Abdrehen oder Abfallen gesichert ist und wenn die Kolbenstange Markierungen, insbesondere Markierungsnuten, für die Einstellung der Federbasis aufweist. Durch den Sprengring bzw. die Markierungen ist es möglich, die Feineinstellung der Federvorspannung und damit die Feineinstellung des Solldifferenzdruckes durch Verstellung

der Federbasis unmittelbar abzulesen.

Um gegebenenfalls die Abdichtung des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils gegenüber der Umgebung zu verbessern, kann es gemäß Anspruch 9 vorteilhaft sein zwischen der Oberkammer und dem Gehäuse und/oder zwischen der Unterkammer und der Federhaube eine Weichstoffdichtung, insbesondere eine O-Ringdichtung vorzusehen.

Schließlich ist es besonders vorteilhaft, gemäß Anspruch 10 den Durchmesser des Ventiltellers gleich oder derart kleiner als den Durchmesser des Ventilsitzes zu wählen, daß auch bei größter fertigungsbedingter Abweichung der äußere Rand des Ventiltellers nicht über den äußeren Rand des Ventilsitzes hinausragt. In diesem Zusammenhang kann der äußere Rand des Ventilsitzes scharfkantig sein und von der Trennwand und der Seitenwand des Gehäuses möglichst weit entfernt sein. Der innere Rand des Ventilsitzes kann abgerundet sein und der äußere Rand des Ventiltellers kann scharfkantig sein. Durch diese Maßnahmen ist eine deutliche Geräuschreduzierung des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils möglich, weil das durch das Differenzdruckregelventil gesteuerte Medium so frei wie möglich an der Engstelle zwischen dem Ventilteller und dem Ventilsitz vorbeiströmen kann, ohne daß es zu übermäßigen Turbulenzen oder zu Kavitation kommt.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Differenzdruckregelventil in einem Schnitt durch die Mittelachse

Fig. 2 ein Detail des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils gemäß Fig. 1 betreffend die Ausgestaltung von Ventilteller und Ventilsitz und

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils.

Das Differenzdruckregelventil gemäß Fig. 1 besteht aus einem Gehäuse (1), einer Oberkammer (2), einer Unterkammer (3) und einem Deckel bzw. einer Federhaube (4). Im Inneren des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils sind eine Konsole oder Federbasis (5), ein Federsatz (6), eine Membrane (7) und eine Kolbenstange (8) mit im Inneren angeordneter Rücklaufimpulsleitung (9) vorgesehen.

An der Kolbenstange (8) ist ein Ventilteller (10) und ein Aufsatz (11) angeordnet. Ein Eintritt (14) in die Impulsleitung (9) ist im oberen Rand (17) des Aufsatzes (11) angeordnet. Im Gehäuse (1) ist in der Wand (12) eine Tasche (16) vorgesehen. Die Tasche (16) erstreckt sich vom vorlaufseitigen Rand (13) bis zum rücklaufseitigen Rand (15) der

Wand (12). Das durch das Differenzdruckregelventil zu steuernde Medium tritt aus der Richtung (A), die die Eingangsseite kennzeichnet, in das Gehäuse (1) ein, fließt über den Ventilteller (10) und verläßt in Richtung (B) zur Ausgangsseite hin das Gehäuse (1). Der ausgangssseitige Druck des zu steuernden Mediums wirkt über die Impulsleitung (9) auf die in der Fig. 1 obere Seite der Membrane (7). Auf die andere untere Seite der Membrane (7) wirkt der Druck des Eingangs vor dem Gehäuse (1) des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils. Der Federsatz (6) wirkt auf die Kolbenstange (8) in gleicher Richtung wie der Druck auf der oberen Seite der Membrane (7).

In der Fig. 1 ist das erfindungsgemäße Differenzdruckregelventil rechts in der geschlossenen Stellung und links in der vollgeöffneten Stellung dargestellt. Man erkennt, daß der obere Rand (17) des Aufsatzes (11) sowohl in der geschlossenen als auch in der vollgeöffneten Stellung des Differenzdruckregelventils immer in der Tasche (16) sich befindet. D. h. der obere Rand (17) ist immer höher als der Rand (13) in der Wand (12). D. h. der Eintritt (14) der Impulsleitung (9) liegt immer geschützt in der Tasche (16) und von der Strömung des Mediums im Gehäuse (1) entfernt. Das Medium z. B. das Wasser einer Warmwasserheizungsanlage fließt parallel zur Wand (12) vorbei am Rand (13). Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen ist eine Möglichkeit der Verschmutzung der Impulsleitung (9) durch im Medium befindliche Partikel gegenüber dem Vorbekannten wesentlich geringer. Der Eintritt (14) der Impulsleitung (9) ist weit entfernt vom Ventilteller (10) und die dort auftretenden Turbulenzen und Druckschwankungen beeinflussen den von der Impulsleitung (9) übermittelten Druck nicht, so daß die Regelung des Differenzdruckes bei dem erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventil gegenüber dem Vorbekannten stabiler ist.

Der Federsatz (6) besteht bei dem erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventil gemäß Fig. 1 aus einer zwei- oder mehrkonzentrisch liegenden Torsions- oder Schraubenfeder. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang, daß alle Federn die gleiche Länge und die gleiche Federkonstante aufweisen. Allein der Durchmesser der Torsions- und Schraubenfedern ist unterschiedlich. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß alle verwendeten Federn bei gleicher Vorspannung die gleiche Kraft ausüben. Der Austausch der Federn des Federsatzes (6) ist möglich, wenn man den Deckel oder die Federhaube (4) und die Federbasis oder Konsole (5) entfernt.

In Fig. 2 sind gleiche oder gleichwirkende Vorrichtungsteile wie in Fig. 1 mit den gleichen Bezugszeichen versehen. In der Fig. 2 ist ein Detail des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils

gemäß Fig. 1 dargestellt, nämlich die Ausbildung des Ventilsitzes (18) und des Ventiltellers (10). In einer Trennwand (22) des Gehäuses (1) ist der Ventilsitz (18) ausgebildet. Ein innerer Rand (19) des Ventilsitzes (18) ist rund ausgebildet. Der äußere Rand (20) des Ventilsitzes (18) ist jedoch scharfkantig. Die Höhe (H), also das Maß zwischen der Trennwand (22) und dem äußeren Rand (20), ist möglichst groß. Der Außendurchmesser des Ventilsitzes (18) ist mit dem Bezugszeichen (D) bezeichnet und ist erfindungsgemäß größer oder gleich dem Außendurchmesser des Ventiltellers (10), der mit (d) bezeichnet ist. Hierbei hat der äußere Rand (21) des Ventiltellers (10) den Durchmesser (d). Eine Seitenwand (23) des Gehäuses (1) ist so weit wie möglich entfernt vom Ventilteller (10). Durch die beschriebenen Maßnahmen wird sichergestellt, daß das vom erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventil gesteuerte Medium beim Öffnen des Ventils, d. h. beim Abheben des Ventiltellers (10) vom Ventilsitz (18), möglichst frei und unbehindert und ohne Erzeugung von Turbulenzen durch die Engstelle zwischen dem Ventilteller (10) und dem Ventilsitz (18) strömen kann, so daß möglichst wenig Turbulenzen oder Kavitation auftreten. In diesem Zusammenhang ist besonders wichtig, daß der Durchmesser (D) des Ventilsitzes (18) größer oder gleich dem Durchmesser (d) des Ventiltellers (10) ist.

In Fig. 3 sind gleiche oder gleichwirkende Vorrichtungsteile, wie in den Fig. 1 und 2, mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Der bisher beschriebene Aufbau des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils entspricht auch dem Aufbau des Differenzdruckregelventils gemäß Fig. 3. In Fig. 3 erkennt man zusätzlich eine Absperrspindel (24), die durch einen Ansatz (27) in der Federhaube (4) drehbar befestigt ist. Durch Drehung der Absperrspindel (24) ist eine Betätigung des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils in Schließrichtung möglich, so daß z. B. für Wartungsarbeiten an einer Warmwasserheizungsanlage das erfindungsgemäße Differenzdruckregelventil unabhängig von den gemessenen Drücken geschlossen werden kann. Über eine Führungsbohrung (31) in der Kolbenstange (8) wird mittels der Absperrspindel (24) auch die Kolbenstange (8) in Richtung der Mittelachse geöffnet. Durch diese Maßnahme ist keine weitere Führung der Kolbenstange (8) in der Unterkammer (3) des erfindungsgemäßen Differenzdruckregelventils erforderlich. Zur möglichst sicheren Abdichtung der Oberkammer (2) gegenüber dem Gehäuse (1) und der Unterkammer (3) gegenüber dem Deckel bzw. der Federhaube (4) sind in Fig. 3 eine erste Weichstoffdichtung, die als O-Ringdichtung (25) ausgebildet ist und eine zweite Weichstoffdichtung, die als O-Ringabdichtung (26) ausgebildet ist, vorgesehen.

Um ein ungewolltes Abdrehen der Federbasis (5) von dem Gewinde der Kolbenstange (8) zu verhindern, ist in der Fig. 3 ein Sprengring (28) vorgesehen, der andererseits zum Auswechseln bzw. zum Entfernen und Zufügen von Federn des Federsatzes (6) entnommen werden kann. Befindet sich der Sprengring (28) in der in Fig. 3 dargestellten Position, so dient er als unterer Anschlag für die Federbasis (5). Weiterhin sind in Fig. 3 eine obere Markierung (29) und eine untere Markierung (30) vorgesehen, die bei einer Verdrehung bzw. Verstellung der Federbasis (5) als Ablesemarkierung dienen, um bei einer Feineinstellung des voreingestellten Differenzsolldruckes die direkte Ablesung der voreingestellten Differenzdrucksolllwerte zu ermöglichen.

Schließlich ist in Fig. 3 mit dem Bezugszeichen (32) der eingangsseitige Impulsleitungsanschluß bezeichnet. Wesentlich ist, daß durch die Abdichtung der Federhaube (4) gegenüber der Unterkammer (3) mittels der O-Ringdichtung (26) es möglich ist, daß das vorlaufseitige Medium über den vorlaufseitigen Impulsleitungsanschluß (32) in die Federhaube (4) hineinströmen kann, ohne daß weitere Abdichtungsmaßnahmen zwischen der Unterkammer (3) und dem Kolben (8) erforderlich sind.

Das erfindungsgemäße Differenzdruckregelventil funktioniert nun folgendermaßen. Es sei angenommen, daß sich die Absperrspindel (24) in der in Fig. 3 dargestellten Stellung befindet und daß das Differenzdruckregelventil mit Eingang, Ausgang und dem eingangsseitigen Impulsleitungsanschluß verbunden ist. In diesem Falle wird der Differenzdruck zwischen dem Vorlauf und dem Rücklauf dadurch geregelt, daß auf die Membrane (7) über die rücklaufseitige Impulsleitung (9) die Membrane (7) in Fig. 3 oben belastet ist und über die vorlaufseitige Impulsleitung (32) die Membrane (7) in Fig. 3 unten belastet ist. Zusätzlich wirkt die Belastung durch den Federsatz (6) auf die Membrane (7) über die Kolbenstange (8) in der gleichen Richtung wie der Druck über die rücklaufseitige Impulsleitung (9). Durch die wirkenden Drücke und durch die wirkenden Federkräfte stellt sich eine bestimmte Lage des Ventiltellers (10) gegenüber dem Ventilsitz (18) ein, die sich abhängig von den Drücken in Vorlauf und Rücklauf ändert. Soll nun das erfindungsgemäße Differenzdruckregelventil zu Wartungszwecken geschlossen werden, so wird die Absperrspindel (24) in Fig. 3 nach oben in die Federhaube (4) hineingedreht, so daß die Kolbenstange (8) in Fig. 3 nach oben geschoben wird, bis der Ventilteller (10) auf dem Ventilsitz (18) aufliegt.

Wie insbesondere der Fig. 3 zu entnehmen ist, weist das erfindungsgemäße Differenzdruckregelventil einen vergleichsweise einfachen mechanischen Aufbau auf, der aufgrund der gewählten Konstruktion vergleichsweise wenig Dichtmittel er-

fordert, um das Differenzdruckregelventil gegenüber der Umgebung abzudichten. Weiterhin ist durch die besondere Konstruktion der rücklaufseitigen Impulsleitung (9) innerhalb des Ventils angeordnete rücklaufseitige Impulsleitung nicht erforderlich, so daß auch der dafür gegebenenfalls erforderliche Installationsaufwand entfällt. Durch die besondere Ausbildung von Ventilsitz (18) und Ventilteller (10) wird eine möglichst freie und geräuscharme Strömung des Mediums durch das erfindungsgemäße Differenzdruckregelventil ermöglicht. Durch den erfindungsgemäß vorgesehenen Federsatz (6) mit der Verstellbarkeit über die Federbasis (5) ist eine einfache, störungssichere Voreinstellung des gewünschten Differenzdrucksollwertes möglich.

#### Ansprüche

1. Differenzdruckregelventil insbesondere für Warmwasserheizungsanlagen mit einem Gehäuse, das einen Ventilsitz aufweist, mit einer im Gehäuse verschieblich angeordneten Kolbenstange, die einen Ventilteller trägt, der mit dem Ventilsitz zusammenwirkt, mit einer federbelasteten und mit der Kolbenstange verbundenen Membrane, die ventilsitzseitig über eine Rücklaufimpulsleitung mit dem Rücklaufdruck beaufschlagt wird und die auf der vom Ventilsitz abgewandten Seite über eine Vorlaufimpulsleitung mit dem Vorlaufdruck beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (8) einen Aufsatz (11) aufweist, daß die Rücklaufimpulsleitung (9) innerhalb des Aufsatzes (11) und der Kolbenstange (8) angeordnet ist und daß das Gehäuse (1) eine Tasche (16) aufweist, in die der Aufsatz (11) eintaucht.

2. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Eintritt (14) in die Rücklaufimpulsleitung (9) an dem dem Boden (15) der Tasche (16) zugewandten oberen Rand (17) des Aufsatzes (11) angeordnet ist und daß eine vorlaufseitige Kante (13) einer Gehäusewand (12) etwas schräg zur Achse des Aufsatzes (11) steht und in Richtung zum Ventilteller (10) geneigt ist.

3. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Tasche (16) und die Länge des Aufsatzes (11) derart bemessen sind, daß auch bei vollgeöffnetem Differenzdruckregelventil der Eintritt (14) in die Impulsleitung (9) sich in der Tasche (16) befindet.

4. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rücklaufimpulsleitung (9) in einer einstückig ausgebildeten Oberkammer (2) mündet, die direkt in das Gehäuse (1) eingeschraubt ist und daß eine Unterkammer (3) vorgesehen ist und daß die Membrane (7) abgedichtet zwischen Oberkammer (2) und Unterkammer (3) eingespannt ist.

mer (3) eingespannt ist.

5. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membrane (7) durch einen Federsatz (6), bestehend aus einer oder mehr Schraubenfedern, in Öffnungsrichtung des Differenzdruckregelventils belastet ist und daß die Schraubenfedern alle die gleiche Länge und die gleiche Federkonstante aufweisen.

6. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 4 und Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Federsatz (6) sich einerseits an der Unterkammer (3) unmittelbar abstützt, daß der Federsatz (6) andererseits durch eine an der Kolbenstange (8) angeordnete verstellbare Federbasis (5) in seiner Vorspannung veränderlich ist.

7. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine abnehmbare Federhaube (4) vorgesehen ist, die den Federsatz (6) umschließt und die an der Unterkammer (3) angeordnet ist und daß eine Absperrspindel (24) vorgesehen ist, die durch einen Ansatz (27) in der Federhaube (4) drehbar gelagert ist und die in einer Führungsbohrung (31) der Kolbenstange (8) dreh- und verschiebbar gelagert ist.

8. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Federbasis (5) durch einen Sprengring (28) gegen Abdrehen oder Abfallen gesichert ist und daß die Kolbenstange (8) Markierungen, insbesondere Markierungsnuten (29,30), für die Einstellung der Federbasis (5) aufweist.

9. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 4 und/oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Oberkammer (2) und dem Gehäuse (1) und/oder zwischen der Unterkammer (3) und der Federhaube (4) eine Weichstoffdichtung, insbesondere eine O-Ringdichtung (25,26) vorgesehen ist.

10. Differenzdruckregelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (d) des Ventiltellers (10) gleich oder derart kleiner als der Durchmesser (D) des Ventilsitzes (18) ist, daß auch bei größter fertigungsbedingter Abweichung der äußere Rand (21) des Ventiltellers (10) nicht über den äußeren Rand (20) des Ventilsitzes (18) hinausragt, daß der äußere Rand (20) des Ventilsitzes (18) scharfkantig ist, daß der äußere Rand (20) des Ventilsitzes (18) von der Trennwand (22) und der Seitenwand (23) des Gehäuses (1) möglichst weit entfernt ist, daß der innere Rand (19) des Ventilsitzes (18) abgerundet ist und daß der äußere Rand (21) des Ventiltellers (10) scharfkantig ist.

Fig. 1

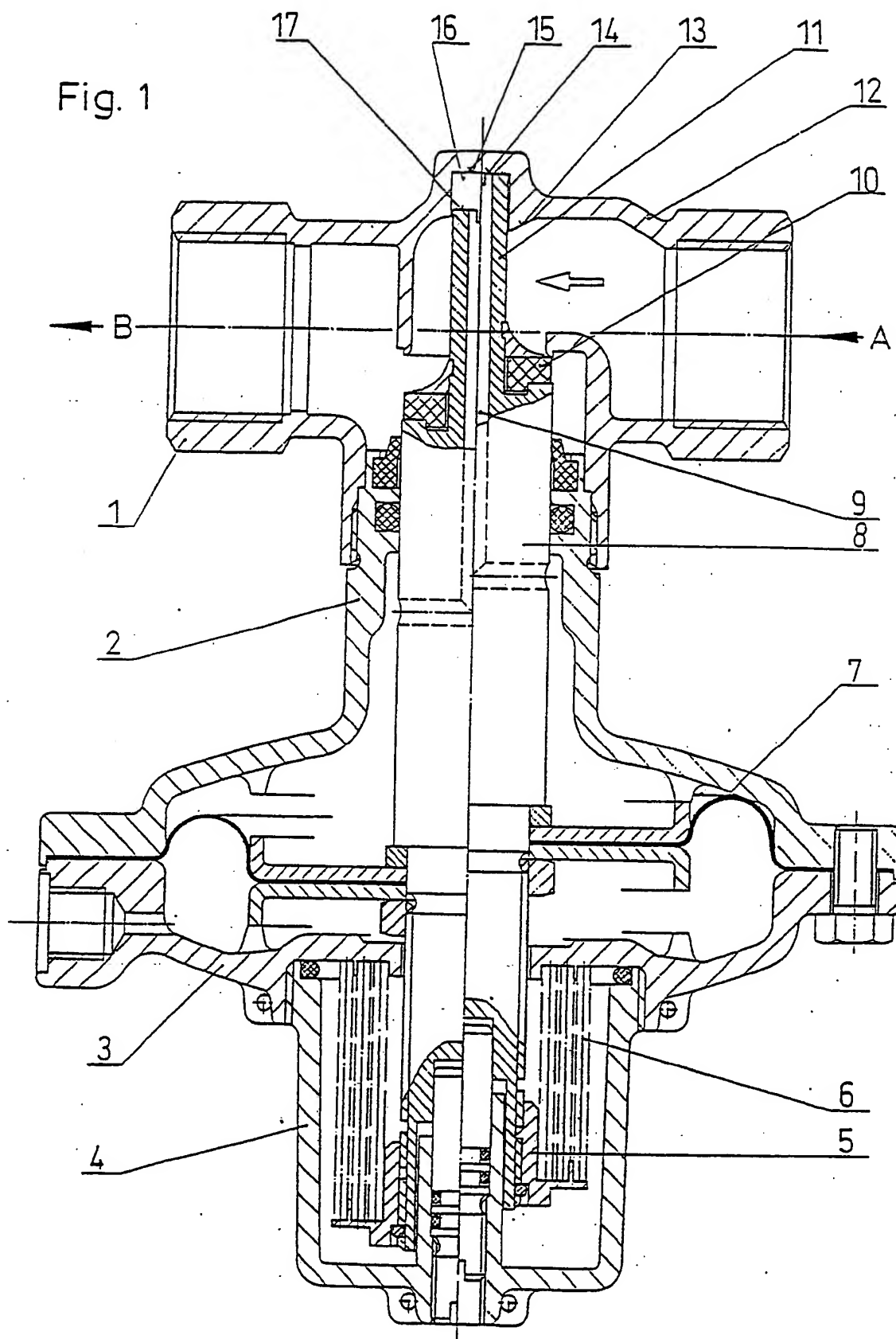


Fig.2

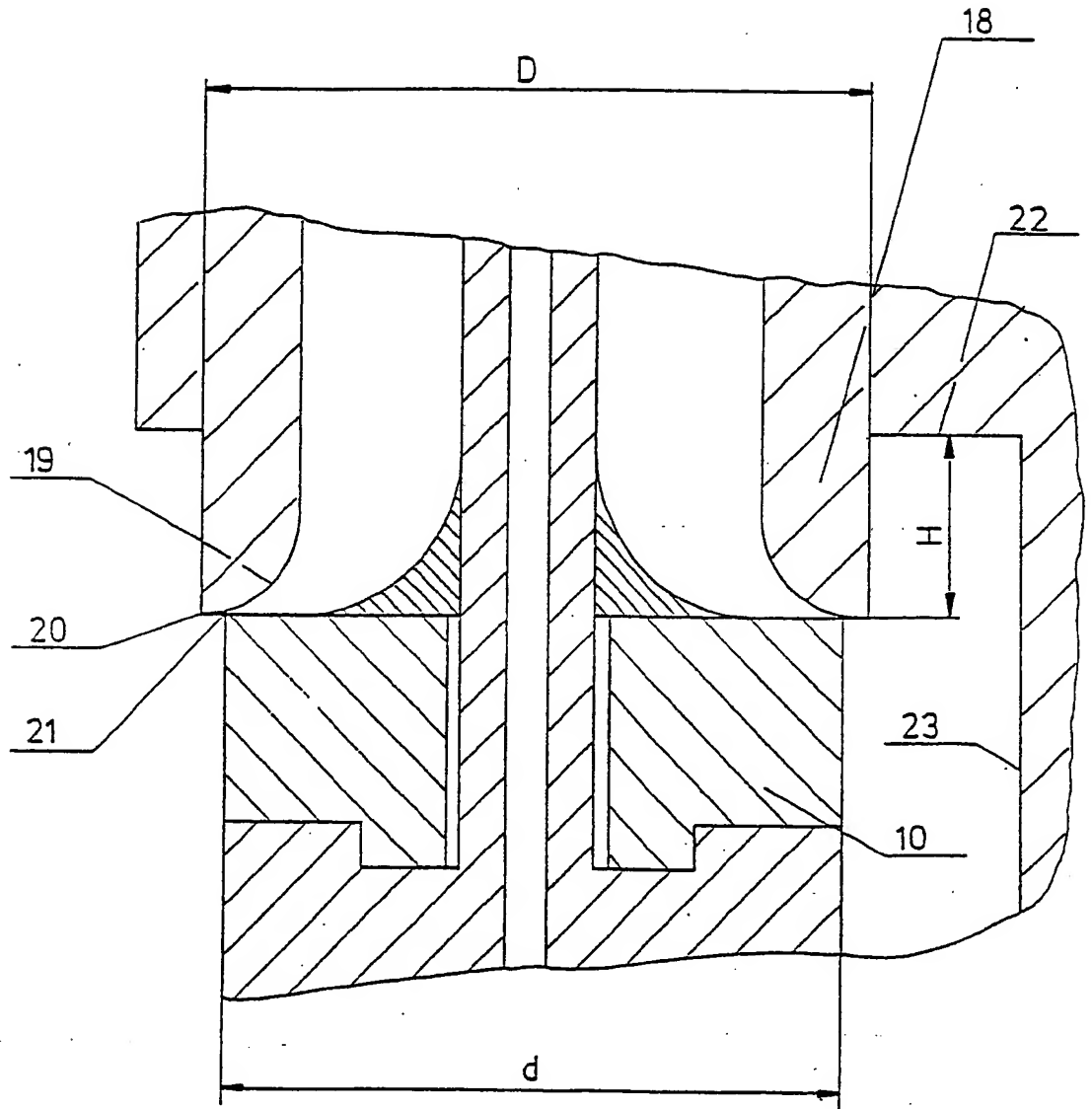
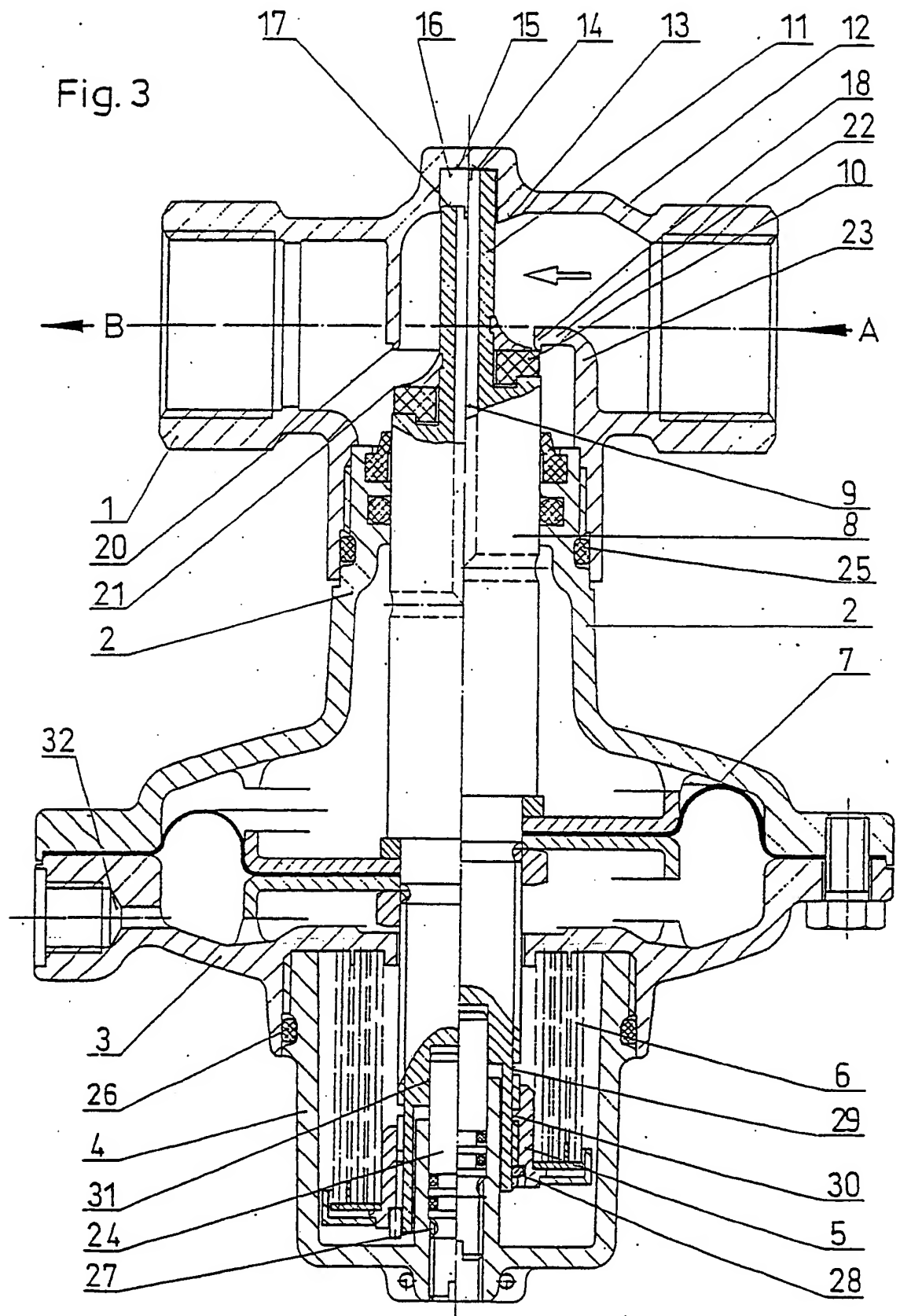




Fig. 3





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 354 427 A3**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89113952.9

51 Int. Cl.<sup>5</sup> F16K 31/365

22 Anmeldetag: 28.07.89

30 Priorität: 11.08.88 YU 1553/88  
16.01.89 YU 88/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
14.02.90 Patentblatt 90/07.

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR LI NL

89 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 02.01.91 Patentblatt 91/01

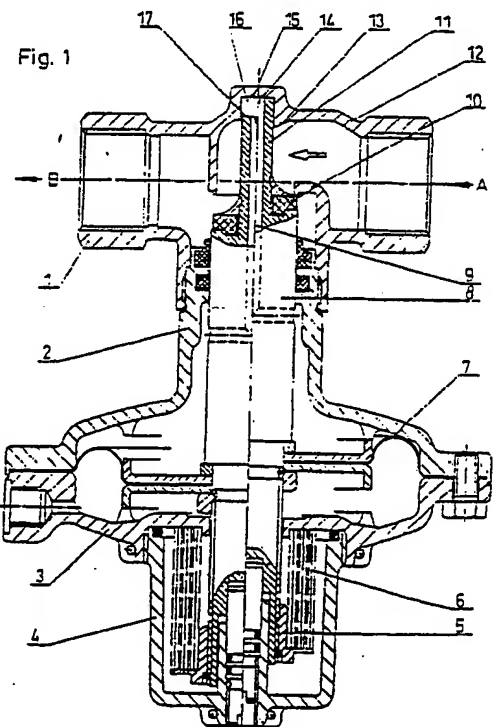
71 Anmelder: Medvescek, Milan  
Trubarjeva 12  
68250 Brezice(YU)

72 Erfinder: Medvescek, Milan  
Trubarjeva 12  
68250 Brezice(YU)

74 Vertreter: Berghoff, Wilhelm, Dipl. Ing.  
Am Eichenhügel 11  
D-4780 Lippstadt(DE)

52 Differenzdruckregelventil.

57 Bei einem Differenzdruckregelventil mit einem Gehäuse (1), das einen Ventilsitz aufweist, mit einer im Gehäuse verschieblich angeordneten Kolbenstange (8), die einen Ventilteller (10) trägt, der mit dem Ventilsitz zusammenwirkt, mit einer federbelasteten und mit der Kolbenstange verbundenen Membrane (7), die ventilsitzseitig über eine Rücklaufimpulsleitung (9) mit dem Rücklaufdruck beaufschlagt wird und die auf der vom Ventilsitz abgewandten Seite über eine Vorlaufimpulsleitung mit dem Vorlaufdruck beaufschlagt wird, weist die Kolbenstange zur Vereinfachung des Aufbaues zum Schutz der rücklaufseitigen Impulsleitung gegen Verstopfung und zur Verringerung des Installationsaufwandes einen Aufsatz (11) auf. Dabei ist die Rücklaufimpulsleitung innerhalb des Aufsatzes und der Kolbenstange angeordnet. Weiterhin weist das Gehäuse eine Tasche (16) auf, in die der Aufsatz eintaucht.



EP 0 354 427 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 3952

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-2377227 (GRISWOLD) * Figur 1 * ---	1	F16K31/365
A	FR-A-566512 (ARCA REGULATORER) * Figur 2 * ---	1	
A	GB-A-590947 (FRIEDMAN) * Figur 1 * ---	1	
A	US-A-3570529 (PICKERT) * Figur 1 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F16K
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	22 OKTOBER 1990	SCHLABBACH M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P0403)